

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272205
(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.CI. G09F 9/30
G02F 1/1333

(21)Application number : 10-071059
(22)Date of filing : 19.03.1998

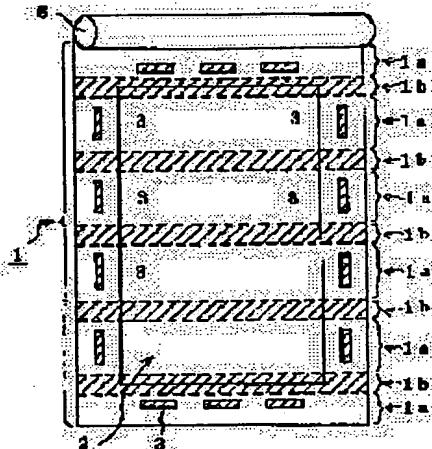
(71)Applicant : TOSHIBA CORP
(72)Inventor : UCHIKOGA SHUICHI
IKEDA MITSUSHI
YAMADA HIROSAKU
HARA YUJIRO
MORI MIKI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent driver integrated circuits from being broken down during the storage of a flat display device which can be stored in the form of a roll.

SOLUTION: A display cell 1 has a display area 2 in which picture elements are arranged in the form of a matrix and driver integrated circuits 3 applying display signals to the picture elements. The display cell 1 has alternately disposed rigid areas 1a and flexible areas 1b. The drive integrated circuits 3 are disposed selectively only in the rigid areas 1a of the display cell 1. The rectilinear parts of a roll 6 correspond to the rigid areas 1a of the display cell when the display cell 1 is wound, and the curved parts of the roll 6 correspond to the flexible areas 1b of the display cell. Therefore when the display cell 1 is wound into the roll 6, the driver integrated circuits 3 are kept flat to prevent application of stresses that may break IC chips.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.⁶G 0 9 F 9/30
G 0 2 F 1/1333

識別記号

3 0 7

F I

G 0 9 F 9/30
G 0 2 F 1/1333

3 0 7

(21)出願番号 特願平10-71059

(22)出願日 平成10年(1998)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全12頁)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 内古閑 修一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 池田 光志

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 山田 啓作

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 須山 佐一

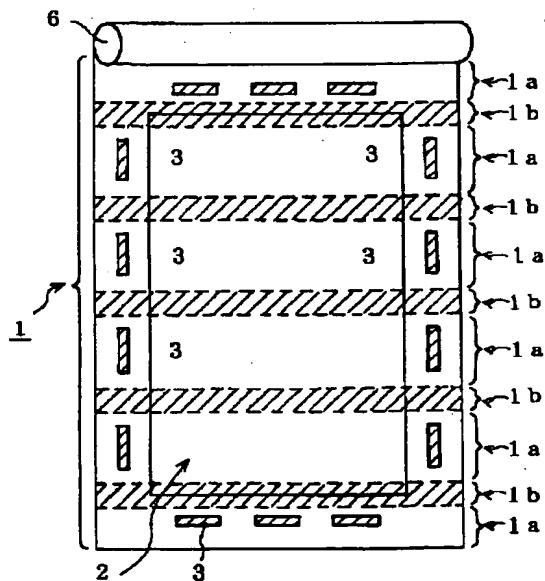
最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置

(57)【要約】

【課題】ロール型に収納できる平面型表示装置において、収納時にドライバーICが破壊されるのを防止する。

【解決手段】表示セル1は画素がマトリクス状に配列してなる表示領域2と、各画素に表示信号を印加するドライバーIC3とを備えている。またこの表示セル1は、帯状に交互に配設されたリジッドな領域1aと、フレキシブルな領域1bとを備えている。そしてドライバーIC3は、表示セル1のリジッドな領域1aのみに選択的に配設されている。ロール6の直線部は巻き取りの際に表示セルのリジッドな領域1aに対応し、曲線部は表示セルのフレキシブルな領域1bに対応するように構成されている。したがって、ロール6に表示セル1を巻き取る際にドライバーIC3はフラットに保たれ、ICチップを破壊するような応力が印加されるのを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リジッドな第1の領域と、可撓性を有する第2の領域とを有し、前記第1の領域および第2の領域にわたって連続した表示領域を形成するように配設された画素を有する表示セルと、

前記第1の領域に選択的に配設され、前記画素を駆動するドライバーICとを具備したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 マトリクス状に配設された画素からなる表示領域を有し、可撓性を有する表示装置において、前記画素に表示信号を供給する手段と、

前記表示領域の前記画素の行方向および列方向に配設され、前記液晶セルの屈曲状態に応じて信号を出力するセンサと、

前記センサの出力した前記信号により前記液晶セルのフラットな領域と屈曲した領域とを検出する検出手段と前記検出手段の検出した前記液晶セルの前記フラットな領域を選択的に用いて表示が行われるように前記表示信号を圧縮する手段とを具備したことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示装置に関し、特に液晶表示装置などの平面型表示装置に関する。また本発明は可撓性を有する表示装置に関し、特に樹脂基板を用いて構成された液晶表示装置などの表示装置に関する。また本発明は、表示セルを屈曲することができる表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置（以下LCD）やプラズマディスプレイパネル（以下PDP）などの平面型表示装置は、CRTに比べ奥行きが少なくて済むために、最近パソコンなどの表示装置や壁掛けテレビとして普及しつつある。また、平面型表示装置を構成する部材として、従来はガラス基板が一般的であったが、フィルム状のプラスチック基板等の可撓性を有する基板材料を用いて構成された表示装置も提案されている。さらに、画面サイズは徐々に大きくなりつつある。

【0003】 しかしながら、表示画面のサイズが大きい平面型表示装置の場合、CRTに比べれば占有する場所はかなり少なくてすむものの、表示エリアに相当するスペースは必要であり、このスペースは表示画面に従って大きくなる。

【0004】 一方、平面型表示装置はノート型PC、PDA、携帯電話、カーナビゲーションシステム等の各種の携帯機器の表示装置としても広く普及している。このような携帯型機器においては可撓性が重要視されるため、表示画面の大きさに制約がある。このため十分な情報量、表示品質が得られないという問題があり、可撓性と表示画面の大きさという背反した問題を解決すること

が課題となっている。

【0005】 省スペースで且つ大きな画面を有する平面型表示装置として、使用時には大きなサイズ、未使用時には小さなサイズで収納できるようにした構造が望まれる。図17は従来の巻き取り型表示装置の構成の例を概略的に示す図である。この表示装置は、プラスチックで形成されているフレキシブル基板からなる平面型表示部90を未使用時にロール92に巻き取り収納ができるようにしたものである。このように不使用時には巻き取れる表示装置であれば、携帯機器においても使用時には大きく、携帯時には小さくすることができ、可撓性の要求と表示画面の大きさの要求を両立することができる。

【0006】 一般の平面型表示装置は、表示画面を構成する画素を駆動するために、表示画面を構成する画素画素マトリクスのX方向とY方向にドライバーICを有している。ドライバーICは、例えばシリコンなどのリジットな半導体素子として形成されており、このドライバーICを平面型表示装置の周囲にACF（異方性導電膜）や導電性バンプなどにより接続する構造となっている。しかし、ロール型の平面型表示装置では、収納時に該ドライバーICに過度の応力がかかり、ドライバーICが破損しやすいという問題があった。

【0007】 また、一般の平面型表示装置は、ロールを引き延ばし表示をさせる時に、ロールがたわみ表示品質が劣化するという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような問題を解決するためになされたものである。本発明は、フレキシブルな構成を採用しながらもドライバーICに過度の応力がかからない可撓性、信頼性の高い表示装置を提供することを目的とする。また本発明は、巻き取り収納が可能で、表示の際には表示画面をフラットに保つことができる表示装置を提供することを目的とする。

【0009】 また本発明では、可撓性が高く、表示画面の大きな表示装置を提供することを目的とする。さらに本発明は、有効な表示画面の大きさに合わせて表示画面を圧縮、拡大することができる表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決するため、本発明の表示装置は以下の構成を採用している。

【0011】 本発明の表示装置の第1のアスペクトは、リジッドな第1の領域と、可撓性を有する第2の領域とを有し、前記第1の領域および第2の領域にわたって連続した表示領域を形成するように配設された画素を有する表示セルと、前記第1の領域に選択的に配設され、前記画素を駆動するドライバーIC、とを具備したことを特徴とする。

【0012】 また、ロール状に収納される平面型表示装

置において、該ロールが多角形を有する構造となっており、表示部を駆動するためのドライバーICが、該多角形のロールの直線部分に搭載するようにしてもよい。また、ロール状に収納される平面型表示装置において、該ロールが曲面と直線部分を有する構造となっており、表示部を駆動するためのドライバーICが、該ロールの直線部分に対応するように収納するようにしてもよい。また、ロール状に収納される平面型表示装置において、該ロールに一定の張力がかかるように、該ロールの下部で接続された平面保持機構を備えるようにしてもよい。

【0013】すなわち本発明の平面型表示装置は、ロール形状を多角形を有する構造または曲面と直線を有する構造とし、その直線部にドライバーICを収納することで、ドライバーICにかかる過度の応力を著しく低減したものである。

【0014】また、該ロールに一定の張力がかかるように、該ロールの下部で接続された平面保持機構を有する構造とすることで、表示時に画面がたわまずに、表示品質を向上することができる。

【0015】また本発明の表示装置は、マトリクス状に配設された画素からなる表示領域を有し、可撓性を有する表示装置において、前記画素に表示信号を供給する手段と、前記表示領域の前記画素の行方向および列方向に配設され、前記液晶セルの屈曲状態に応じて信号を出力するセンサと、前記センサの出力した前記信号により前記液晶セルのフラットな領域と屈曲した領域とを検出する検出手段と、前記検出手段の検出した前記液晶セルの前記フラットな領域を選択的に用いて表示が行われるよう前記表示信号を圧縮する手段、とを具備したことを特徴とする。

【0016】本発明の表示装置の第2のアスペクトは、プラスチック基板上にアクティブマトリックス型アレイを具備し、走査線方向および信号線方向の屈曲状態を検知する検知器を具備し、屈曲を検知した位置を起点に表示画像を圧縮する機能を有し、アレイの走査線ドライバーと信号線ドライバーを該表示装置の一辺に沿って偏在させて形成するようにしてもよい。また液晶表示装置において、プラスチック基板上にアクティブマトリックス型アレイを具備し、走査線方向および信号線方向の屈曲状態を検知する検知器を具備し、屈曲を検知した位置を起点に表示画像を信号を遮断し、アレイの走査線ドライバーと信号線ドライバーが該液晶表示装置の一辺に形成するようにしてもよい。

【0017】すなわちこの表示装置は、プラスチック基板を用いたロール可能な表示装置を用い、表示装置の少なくとも一辺に表示装置の表示部の大きさを検知する検知器を設置したものである。センサにより検出した表示セルの屈曲状態に応じて、フラットな表示領域のみを用いて表示が行われるように、表示画面を縮小、拡大、解像度の調節等を行うようにしている。このように本発明

の表示装置では、有効な表示領域の大きさに合わせて、表示画像の大きさを可変させることができる。本発明の表示装置の第3のアスペクトは、

【0018】

【請求項1】 液晶表示装置を有機物の基板に形成し、筒型の容器に収納可能にしたことを特徴とする携帯表示装置。

【0019】

【請求項2】 有機物を基板とし画面の1端に駆動回路、実装部品、実装基板、表示光源を設置したことを特徴とする液晶表示装置。

【0020】上記問題に対する改善策として、駆動回路、実装部品、バックライト、導光板の配置を特別に工夫し、折り曲げ可能とすることにより課題を解決した。また、折り曲げを妨げる剛直な部品を折り曲げ部より外し、LCDの作用を邪魔しない部分に設置した。

【0021】このようなディスプレイを携帯機器に設置可能な構造とした。

【0022】本発明によれば、折り曲げ部分の曲率を制御することができるため折り曲げ部の画質を良好に保つことができる。これにより、折り曲げ部の変形、ゆがみ、基板のはがれを防止することができた。また、折り曲げを邪魔する剛直な部品を折り曲げ部より外し、LCDの作用を邪魔しない部分に設置した。また、携帯電話、携帯用パソコン等の機能と組み台わせることにより、小さな容積で大きな表示面積を実現することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に本発明の表示装置についてさらに詳細に説明する。

(実施形態1) 図1、図2は本発明の液晶表示装置の構成の例を概略的に示す図である。図1はリジッドな領域とフレキシブルな領域を有する平面型表示装置を使用状態に展開した例である。図2は、図1に示した平面型表示装置を収納した様子をロールの軸方向から示したものである。

【0024】表示セル1は画素がマトリクス状に配列してなる表示領域2と、各画素に表示信号を印加するドライバーIC3とを備えている。またこの表示セル1は、帯状に交互に配設されたリジッドな領域1aと、フレキシブルな領域1bとを備えている。そしてドライバーIC3は、表示セル1のリジッドな領域1aのみに選択的に配設されている。

【0025】また、表示セル1の一端には、外周に直線部と曲線部を有するロール6が設けられている。この例では、ロール6にはドライバーIC3を制御する制御回路などが内蔵されている。

【0026】そしてロール6の直線部は巻き取りの際に表示セルのリジッドな領域1aに対応し、曲線部は表示セルのフレキシブルな領域1bに対応するように構成さ

れている。したがって、ロール6に表示セル1を巻き取る際に、ドライバーIC3はフラットに保たれ、ICチップを破壊するような応力が印加されるのを防止することができる。この例では、ロール6は1つの直線部と1つの曲面部を有する構造としたが、複数の直線部と曲線部とを有するようにしてもよい。

【0027】また、ロール6の断面を多角形形状に構成し、ドライバーICを多角形の辺の部分、つまり直線部に収納するような構造としてもよい。多角形が奇数（例えば正9角形）の場合、ドライバーICが1つおきの直線部に収納される構造としてもよい。このときロール側から奇数巻きめのドライバーICと、偶数巻きめのドライバーICが交互に重なるように収納されるので、フィルム基板やドライバーICに加わる応力をさらに低減することができる。

【0028】図3は本発明の表示装置の構成の別の例を示す図である。この例ではロールの断面が略三角形状になるように構成したものである。このような構成を採用することによっても、ドライバーIC3に印加される応力を低減することができる。また表示セル1を巻き取ったときに、複数のドライバーIC3が多角形の一辺に偏って重ならないように構成することが好ましい。またここでは、ドライバーIC3を表示部の両側に配置した構造としたが、ドライバーIC3は片側配置でもよい。さらに、ドライバーIC3はシリコンICとしたが、例えばポリシリコンをチャネル半導体膜に用いた薄膜トランジスタアレイからなるドライバーをフレキシブル基板上に形成するようにしてもよい。このように表示セルとドライバ回路が一体的に構成された表示装置においても、ドライバーを形成した領域が、収納時にロール6の直線上に対応するように構成することが好ましい。

【0029】またここでは、表示セルを巻き取るロール6を1個としたが、ロール6の数は複数個あってもよい。例えばロールは表示セル1の一辺に1個、それと対向する辺に1個備え、両側から巻き取るような構成にしてもよい。図4はロールを2本備えた本発明の表示装置の構成を概略的に示す図である。ここではロール6aとロール6bの2本のロールにより表示セル1を巻き取る構成を採用している。このように表示セルの巻き取り方向は、上下逆方向でもよいが、図に示したように共に同じ方向でもよい。そうすることで表示セル1のたわみを抑制することができる。また図4に示したように、表示セル1の収納後さらに支持部6xが回転するようにしてもよい。

【0030】図5は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図である。図5(a)はロールの軸方向から、図5(b)は表示領域の裏面側から見た様子をそれぞれ示している。この表示装置は、ロール6の下部に接続した平面保持機構5を有している。この平面保持機構5により表示セル1を、使用時には所定の張力で張ること

ができる。したがって表示時に表示セル1のたわみを抑制することができる。ここでは図5に示したように、パンタグラフ状の機構を採用しているが、この平面保持機構5の構造は、表示セル1を平坦に保持することができればどのようなものでもよい。

【0031】また、図1、図2で示したドライバーIC3を搭載する部分には、ドライバーIC搭載を搭載するロールの裏側に支持基板を設け補強しても構わない。

【0032】本発明の表示装置は、例えば大型の平面型表示装置、また例えば携帯機器の表示装置に好適に用いられることがある。図6は本発明の表示装置を携帯電話機能を有する携帯型情報端末の表示装置として用いた例を概略的に示す図である。この携帯型情報端末7は、内部に送受信部品、信号処理回路、CPU、メモリ等のモジュール基板、ダイヤル、スピーカ、受話器などを収納している。また情報端末本体8の側面から引き出せるように配設された表示セル1にはCPUにより処理した宛先、電話番号などを表示する。入力装置はキーボードのように表示画面外に形成してもよく、ペン入力のように表示画面内に形成してもよい。使用しない時には表示セル1は情報端末本体の内部に配設されたロール6により巻き取り収納される。

【0033】次に本発明の平面型表示装置の製造方法の例について説明する。なおここでは、ロール型の液晶表示装置の例を説明する。

【0034】まずSiO₂等の表面保護膜を形成したプラスチックの透明基板上に、MoTa、Cu、Al合金、MoW等を3000nm堆積させ、エッチングを行って、ゲート、Cs線およびアドレス線のパターンを形成した。次にプラズマCVD法により絶縁膜としてSiO_x3000nm、SiNx500nmを積層し、アンドープa-Siを1000nm、n⁺a-Siを200nm、Moを200nm堆積した。

【0035】次にCDE（ケミカルドライエッティング）でa-Siの島をエッティング形成した。

【0036】次にITOで画素電極を形成した。次にA1により信号線、ソース、ドレインを形成した。CF₄/O₂のドライエッチ又はCDEによりチャネル部のn⁺a-Siをエッティングした。

【0037】次に、SiNxでパッシペーション膜を形成し、画素及びコンタクトパッド部のSiNxをエッティングした。トランジスタのチャネル幅の方向は、折り曲げ方向に平行または垂直に配置し、折り曲げによる応力によるTFT特性の劣化を防止した。このアレイ基板とITO及びカラーフィルタを形成した対向基板をシールし液晶を封入して表示セルを形成する。

【0038】液晶の配向のためのラビング方向はTNセルを用いる場合には曲げによる応力を避けるためにアレイ、対向基板を曲げに平行と垂直の組み合わせにより形成することが好ましい。また、曲げたときにセルギャッ

プが変化しないように、ギャップスペーサは、接着剤付き等により固定式とした方がよい。

【0039】次にプラスチック基板の周辺に信号線やゲート線を引きだしドライバーICと接続する。接続の方法は、異方性導電膜を用いる方法、導電ペーストを用いる方法、プラスチック基板に一部埋め込むように圧接する方法、固相拡散接合する方法などがあるが、ここでは、異方性導電膜を用いた。また、基板のロール側に内蔵したあるいは形成した実装基板またはプラスチック基板に画像信号用の駆動回路、CPUを形成する。また、バックライトはロール部に設けててもよいし、別に表示部裏側にバックライト機構を設けててもよい。ここでは、ロール側にバックライトを設け、導光基板は折り曲げ可能のように、充分に柔軟性のある軟性プラスチック又は蛇腹式の導光板により形成した。散乱板、プリズムアレイも同様に折り曲げ可能とする。プリズムの方向は長軸方向を折り曲げ方向と垂直とし長軸方向と一致させるようにすればよい。またディスプレイの裏面に剛性のある板を設けることにより表示使用時には平坦で、収納時はフレキシブルに屈曲させることができる。

【0040】なお、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に限ることなく、各画素に薄膜トランジスタのようなスイッチング素子を設けない単純マトリクス型液晶表示装置に適用するようにしてもよい。また、用いる薄膜トランジスタはa-Si半導体膜を用いた薄膜トランジスタに限定されず、poly-Siをチャネル半導体膜に用いた薄膜トランジスタでもよい。表示モードは透過型でも反射型でもよい。さらに、液晶の表示モードもTNに限らず、ゲストホストや強誘電液晶等でもよい。また用いる基板はプラスチックに限定されず、可撓性、弾力性を有する金属膜を用いるようにしてもよい。

【0041】(実施形態2)携帯情報機器は、小型軽量であることが重要である。一方、従来の電子手帳、情報通信等から携帯情報端末が表示すべく情報量は増加し、今後もさらに増加する。したがって、携帯情報機器には、必要に応じ、多くの情報を表示する表示画面が必要である。携帯情報機器の表示画面として、例えば液晶表示装置などの平面型表示装置が多用されている。これは、液晶表示装置が軽量、低消費電力型の平面表示装置だからである。

【0042】従来の技術では、携帯情報機器の携帯性と表示画面の大きさを両立することはできなかった。可撓性を向上するために、従来の携帯情報機器は表示画面が小さかった。携帯をする場合機器は小型であるべきだが、機器の小型化にしたがい表示画面も小型化した。従来の技術では、表示画面を大型化できても、これは、表示画面の額縁を縮小するのが限界である。

【0043】その原因として、携帯情報機器の表示画面である液晶表示装置が表示部で、モジュール化されている構造を有していることをあげることができる。

【0044】図7を用いてこのことを具体的に説明する。図7はTABを用いた液晶表示装置のモジュール構造を説明するための図である。表示領域101はアクティブマトリクス駆動されており、それと、X方向、Y方向に対応した走査線ドライバーチップ102、信号線ドライバーチップ103がTAB104、プリント基板105上に実装されている。走査線ドライバーチップ102とTAB104は表示領域101より引き出された走査電極に接続される。同様に、信号ドライバーチップ103は表示領域101より引き出された信号線電極とTAB104を用いて接続されている。

【0045】このような典型的なモジュールは、さらに、ベゼルに組み込まれ、携帯情報機器を構成する。TABは柔軟性に富んでいるために、TAB部を表示領域101の裏側に折り曲げ、液晶表示モジュールの大きさを小さくすることができる。しかしながら図7に示すような液晶表示モジュールを用いた携帯情報機器では、たとえ表示領域をフレキシブル基板で作成した場合でも、TAB104の接続部、ドライバーチップ102、103が剛性を有するために表示領域を屈曲させることはできない。したがって、従来の液晶モジュールを用いた場合、表示装置の大きさにより携帯情報機器の大きさで決定されてしまう。

【0046】図8は図7に示した液晶表示装置を模式的に示す図である。表示領域101の少なくとも2辺に、走査線ドライバー202と信号線ドライバー203が存在するのが従来の液晶表示装置であった。走査線ドライバー202、信号線ドライバー203と表示領域との接続を良好に保つため、また、ドライバーおよびプリント基板の剛性から、表示領域101を屈曲させることができなかった。

【0047】また、液晶表示装置の基板材料として、プラスチック基板を使用することが提案されている。しかし、プラスチック材料を基板として使用する利点が十分に発揮されていない。現在、プラスチック基板を用いる主な利点は耐衝撃性と重量である。プラスチック材料の特徴は、ガラス基板に比べ、曲げ応力に強く、究極的にはロールできる所にある。

【0048】さらに、巻き取り収納を行うことができる表示装置は、省スペースや携帯性にのみ力点が置かれており、表示されている状態での使い勝手が配慮がされていない。

【0049】図9は巻き取り型表示装置の表示上の問題を説明するための図である。図9(a)のように表示領域101にイメージ「A」が表示されているとする。この状態で表示領域101をロールすると、可視な状態にある有効な表示領域101bでは表示「A」の全体を表示することはできない。したがって表示の一部が欠けてしまい、ユーザーインターフェースが極めて低い状態になる。このような状態が好ましくない場合がある。例え

ば、ロール型の表示装置を携帯用に用いる時には、表示装置をロールした状態で全表示を見たい場合などである。

【0050】この意味で、従来の表示装置は画像の大きさと表示装置の大きさが1対1で対応し、画像と表示装置の大きさの間に自由度が極めて低いものであった。したがって、従来の携帯情報機器の大きさと、画像の大きさは、ほぼ一致することとなっていた。前述したように、表示領域に多くの情報が必要となるにも関わらず、携帯性という大きさの制限の中で、表示領域も小型化せざるを得なかった。

【0051】図10は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。表示領域101に対して、表示領域101のX軸方向、Y軸方向には、表示領域101の屈曲状態を検知するセンサー402、センサー403がそれぞれ配設されている。X軸センサー402とY軸センサー403はそれぞれ、X軸の検知回路404とY軸の検知回路405に接続されている。

【0052】X軸の検知回路404は信号線ドライバー406に、また、Y軸の検知回路405は走査線ドライバー407に、それぞれ接続されている。

【0053】上述した構成において、表示領域101はプラスチック基板を用いて作成された液晶表示装置であればよい。プラスチック基板として例えば、ポリアリート、ポリエーテルサルファン、ポリスルホンを用い、ロール可能な、曲げ応力に強い液晶表示装置を作成する。液晶表示装置には各画素を薄膜トランジスタで制御する、アクティブマトリックス型液晶表示装置を用いる。この液晶表示装置の走査線部408と信号線部409はそれぞれ、走査線ドライバー407と信号線ドライバー406はTAB配線を用いて接続され、さらに走査線ドライバー407と信号線ドライバー406が表示領域101の一辺、例えば走査線信号入力部の辺に集中させる。このようにすることで、表示領域101はX軸方向にロールすることが可能であり、さらに走査線信号入力部の辺の一部に駆動系を集中させれば、Y軸方向にも一部巻き取ることができる。

【0054】センサー402、403としては、例えば応力によって抵抗値が変化するストレインゲージを用いるようにすればよい。図11は表示セルをロールした様子を説明するための図である。表示セルの表示領域101には複数個のストレインゲージ402が設置されている。表示領域101がロールされている部分に差し掛かっているストレインゲージ402bの抵抗値が変化する。この抵抗値の変化に基づいて、表示領域101の屈曲状態を検出回路404、405で検知する。そしてほぼ平坦な状態にあると判別された表示領域のみを用いて表示を行うことができるよう、406、407により例えば表示信号の間引き、表示信号の補完、解像度の変更等をおこなっている。このような構成を採用すること

により、有効な表示領域が小さくなつた場合にも、表示すべき内容を全体的に表示することができる。したがつてユーザーインターフェースを向上することができる。

【0055】図12は本発明の表示装置の動作の例を説明するための図である。ここではY軸方向のストレインゲージの1つ402が表示セルをロールすることによって応力を受けている場合を説明する。ストレインゲージ402が曲げ応力を受けていることを信号線方向の検知器404を通し、信号線ドライバー409に表示画像をフルスクリーンの寸法X0から有効な表示領域の寸法X1にまで圧縮するようする。その結果、表示は表示領域101bにのみ表示されることになる。図13は本発明の表示装置の表示の例を説明するための図である。つまり、図13(a)に示すように、フルスクリーンX0で表示されていた画像が、図13(b)に示すようにX1にまで圧縮して表示することができる。

【0056】Y軸方向に関しても同様に、画像が圧縮されるような構成をしている。したがつて、X軸方向、Y軸方向にも同時に画像を圧縮表示することもできる。

【0057】このような構成を採用することによって、ロール可能な表示装置を使用した場合に、表示セルを所望の大きさに設定しても、表示領域の画像は設定した大きさに圧縮され、その範囲内に表示画像をおさめることができる。

【0058】また図12において、応力を検知したセンサーを起点に、例えば表示領域101の一部101bに元の画像を表示し、残りの表示領域には画像信号を送らず、画像の一部を表示しないようにしてもよい。このような構成を採用することにより、不要な表示領域に画像信号を送信しないことで、消費電力を低下させることができる。このようにすることにより特に携帯型機器の表示装置では機器の使用時間を長くすることができる。

【0059】(実施形態3) 近年、非結晶質シリコン(a-Si)膜やp-Si(ポリシリコン)を用いた薄膜トランジスタ(TFT)をスイッチング素子として設けたアクティブマトリックス型液晶表示装置が注目されている。安価な非結晶質のガラス基板を用いて低温成膜ができるa-Si膜を用いてTFTアレイを構成することにより、反射型や大面積、高精細、高画質かつ安価なパネルディスプレイ(フラット型テレビジョン)を実現できる可能性があるからである。ところで、この種の表示装置を専用機器に用いる場合、基板にプラスチックを用いることにより軽量化が可能になる。携帯用機器を使用する場合ディスプレイのサイズは大きい方が使用しやすいが、携帯時にかさばり不便であるため、携帯時には収納して小型化できる方が好ましい。しかし、従来のTFT-LCDは剛直なガラス基板に形成されていたためにその形状を変えることが困難であった。これに対しプラスチックは変形可能であるため、表示時には大画面のディスプレイを巻くことにより小型とし、携帯容易とする

ことができる。しかし從来ロール型の液晶表示装置は実現されていなかった。

【0060】液晶表示装置の画面をロール容器に収納しようとするとき、剛直な部材により折り曲げることが困難であるという課題があった。また携帯用機器では持ち運びに不便なため、大画面のディスプレイを設置することが困難であった。

【0061】図14は本発明の表示装置の単位画素構成の例を概略的に示す図である。この例では液晶表示装置の単位画素の構成について説明する。SiO₂等の表面保護膜(図示せず)を形成したプラスチックの透明基板10上に、MoTa、Cu、Al合金、MoW等を3000Å堆積させ、エッチングを行って、ゲート11a、Cs線11bおよびアドレス線11cのパターンを形成した。次にプラズマCVD法により絶縁膜12としてSiO_x3000nm、SiNx500nmを積層し、アンドープa-Si13aを1000nm、n⁺a-Si13bを2000nm、Mo13cを200nm堆積した。次にCDEでa-Siの島をエッチング形成した。次にITOで画素電極14を形成した。次にAlにより信号線15、ソース15aNドレイン15bを形成した。CF₄/O₂のドライエッチ又はCDEによりチャネル部のn⁺a-Siをエッチングした。次に、SiNxでパシベーション膜16を形成し、画素及びコンタクトパッド部のSiNxをエッチングした。トランジスタ17のチャネル幅の方向は、折り曲げ方向に平行または垂直に配置し、折り曲げによる応力によるTFT特性の劣化を防止した。

【0062】このアレイ基板とITO及びカラーフィルタを形成した対向基板をシールし液晶を封入してセルを形成する。液晶の配向のためのラビング方向はTNセルを用いる場合には曲げによる応力を避けるためにアレイ、対向基板を曲げに平行と垂直の組み合わせにより形成することが好ましい。また、曲げたときにセルギャップが変化しないように、ギャップスペーサは、接着剤付き等により固着式とした方がよい。

【0063】図15は本発明の表示装置の構成を概略的に示す図である。ここでは本発明を液晶表示装置に適用した場合について説明する。

【0064】基板プラスチック10周辺に信号線15を集め一端に形成した駆動用LSI21と接続する。アドレス線11は基板の一方の辺にアドレス線駆動用LSI22に接続する。基板の一端に形成した実装基板23またはプラスチック基板に画像信号用の駆動回路24、バックライト25、送受信回路26、CPU27、アンテナその他の部品を形成する。バックライト25の導光基板28aは折り曲げ可能のように、充分に柔軟性のある軟性プラスチック又は蛇腹式の導光板により形成する。散乱板28b、プリズムアレイ28cも同様に折り曲げ可能とする。

【0065】プリズムの方向は長軸方向を折り曲げ方向と垂直とし長軸方向と一致させる。またディスプレイの裏面に合成のある板を設けることにより表示使用時には平坦で、収納時は曲げることが可能になる。

【0066】このTFT-LCDモジュールを筒型の容器29に収納させる。容器は外容器29a、内容器29bの二重型か螺旋型としてTFT-LCDモジュールを収納可能とする。LCDへの電源、信号等の供給配線は可動可能なように配線しておく。

【0067】このロール型の液晶表示装置に携帯電話の機能を付属させてもよい。図17は本発明の表示装置を携帯電話に適用した例を説明するための図である。内部に送受信部品、信号処理回路、CPU、メモリ等のモジュール基板、ダイヤル31、スピーカ、受話器32を収納する。外部にはダイヤル、アンテナ33等を設置する。表示部34にはCPUにより処理した宛先35、電話番号36等を表示する。入力装置はキーボードのように画面外に形成してもよく、ペン入力のように画面内に形成してもよい。

【0068】なお、本発明は実施例に限定されるものではなく、TFTを設けない単純マトリクス型でもよい。また、TFTはa-Siに限定されず、p-Siでもよい。表示モードは透過型でも反射型でも良く、液晶の表示モードはTNに限らず、ゲストホストや強誘電液晶等でもよい。LCDの基板はプラスチックに限定されず、弾力性のある金属膜でもよい。ロール型ディスプレイは携帯情報機器に限定されず例えばビデオカメラ、スマートカメラ等の表示装置に適用するようにしてもよい。このように本発明の表示装置では、周辺駆動回路、実装基板、背面保護膜の配置を工夫することにより曲率を均一に保ち滑らかな形状で曲げることにより、画面の画質を妨げない形状に曲げることができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表示装置によれば、表示セルをリジッドな部分とフレキシブルな部分とにより構成し、表示セルを巻き取るロールを、リジッドな部分に対応する領域は平坦に形成し、フレキシブルな部分に対応する領域は曲面形状に形成することにより、収納時にドライバーICにかかる応力を低減することができる。したがって表示装置の信頼性を大きく向上することができる。

【0070】また、表示セルを使用する時に、表示セルに一定の張力を加える平面保持機構を備えることにより、表示時に画面がたわまずに、画質の高い表示を行うことができる。

【0071】また、ロールが可能な表示装置を用い表示装置の走査線方向及び信号線方向にそれぞれ複数個のセンサーを設置することで、所望の大きさに表示装置を設定しても、表示領域の画像は設定した大きさに圧縮され所望の大きさに画像を納めることができる。したがって

13

ユーザーインターフェースを向上することができる。さらに、有効な表示領域以外の表示領域では画素の駆動を停止することにより消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図(展開時)。

【図2】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図(収納時)。

【図3】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図(収納時)。

【図4】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図(収納時)。

【図5】平面保持機構を備えた本発明の表示装置を説明するための図(展開時)。

【図6】本発明に表示装置を携帯型情報端末に適用した例を説明するための図。

【図7】T A Bを用いた液晶表示装置のモジュール構造を説明するための図。

【図8】図7に例示した液晶表示装置を模式的に示す図。

【図9】巻き取り型表示装置の表示上の問題を説明するための図。

【図10】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図11】表示セルをロールした様子を説明するための図。

【図12】本発明の表示装置の動作の例を説明するための図。

【図13】本発明の表示装置の表示の例を説明するための図。

【図14】本発明の表示装置の単位画素構成の例を概略的に示す図。

【図15】本発明の表示装置の構成を概略的に示す図。

【図16】本発明の表示装置を携帯電話に適用した例を説明するための図。

【図17】従来の巻き取り型表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【符号の説明】

1 ……表示セル

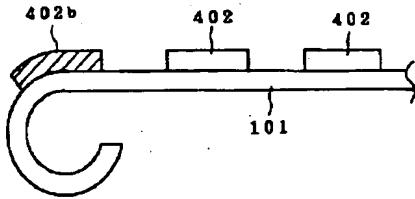
1 a ……リジッドな領域

14

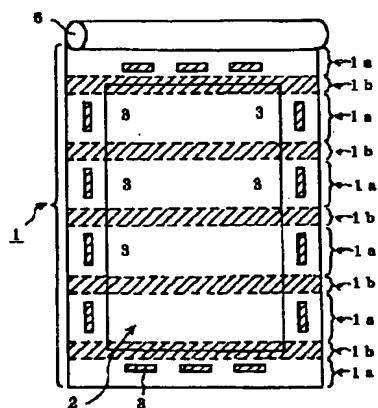
- 1 b ……フレキシブルな領域
- 2 ……表示領域
- 3 ……ドライバー IC
- 5 ……平面保持機構
- 6 ……ロール
- 7 ……携帯型情報端末
- 8 ……情報端末本体
- 10 ……プラスチック基板
- 11 ……ゲート線
- 12 ……ゲート絶縁膜
- 13 ……a-Si
- 14 ……画素電極
- 15 ……ソース、ドレイン
- 16 ……保護膜
- 17 ……TFT
- 21 ……信号線駆動回路
- 22 ……信号線
- 23 ……実装基板
- 24 ……面像信号駆動回路
- 25 ……バックライト
- 26 ……送受信回路
- 27 ……CPU
- 28 a ……導光板
- 28 b ……散乱板
- 28 c ……プリズムアレイ
- 29 a ……外容器
- 29 b ……内容器
- 31 ……ダイヤル
- 32 ……受話器
- 33 ……アンテナ
- 34 ……表示部
- 35 ……宛先
- 36 ……電話番号
- 402 ……センサ
- 403 ……センサ
- 404 ……検知回路
- 405 ……検知回路
- 406 ……信号線ドライバー
- 407 ……走査線ドライバー

40

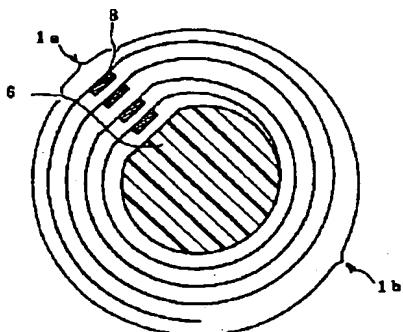
【図11】



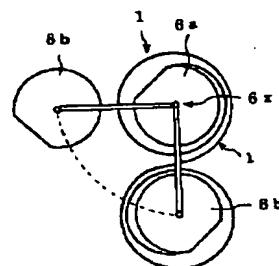
【図1】



【図2】

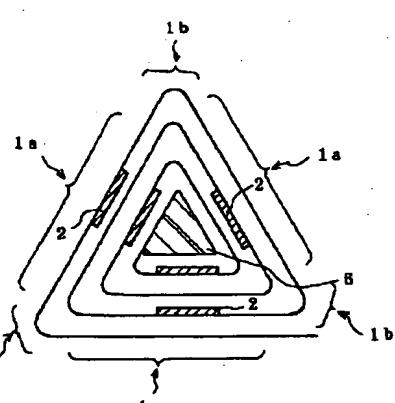
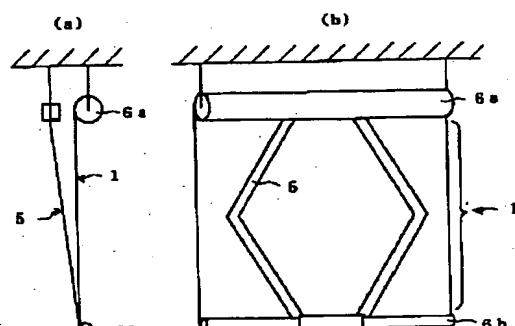


【図4】

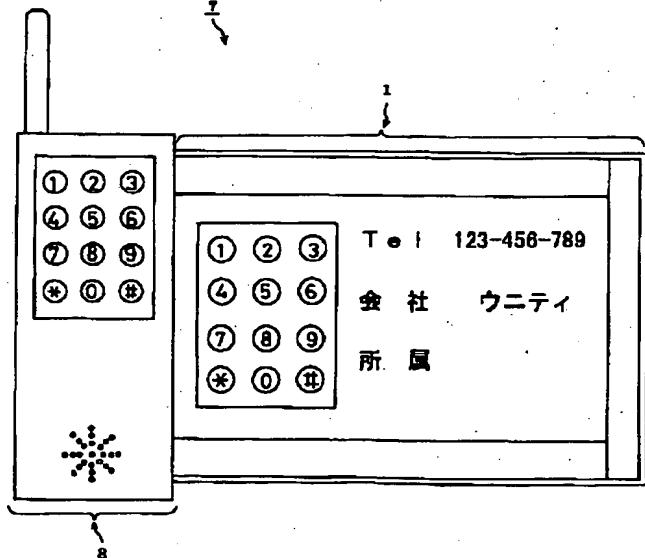
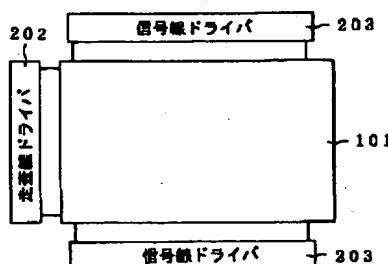


【図17】

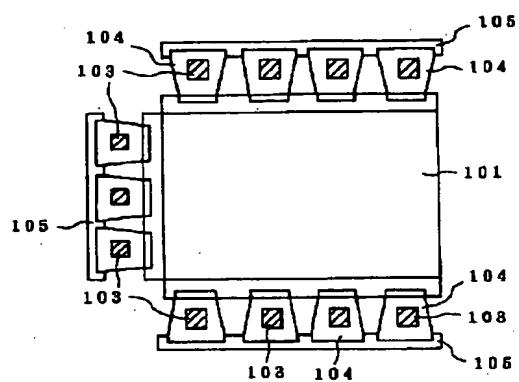
【図5】



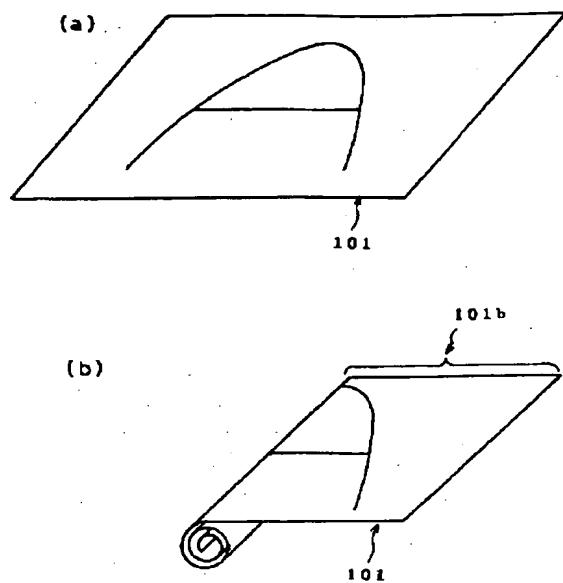
【図8】



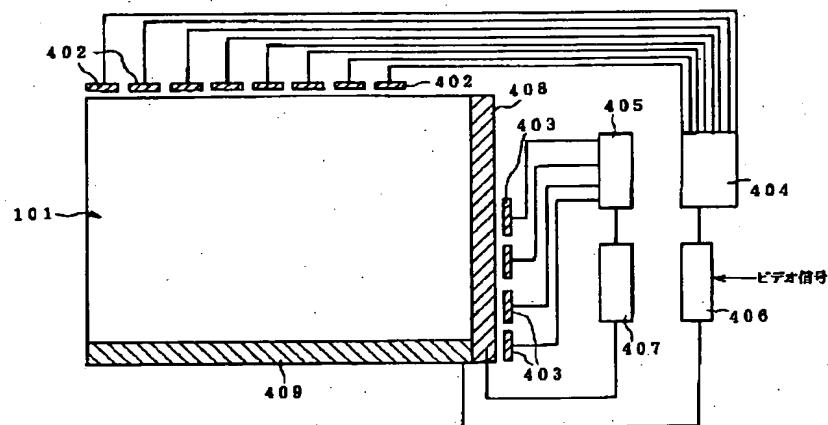
【図7】



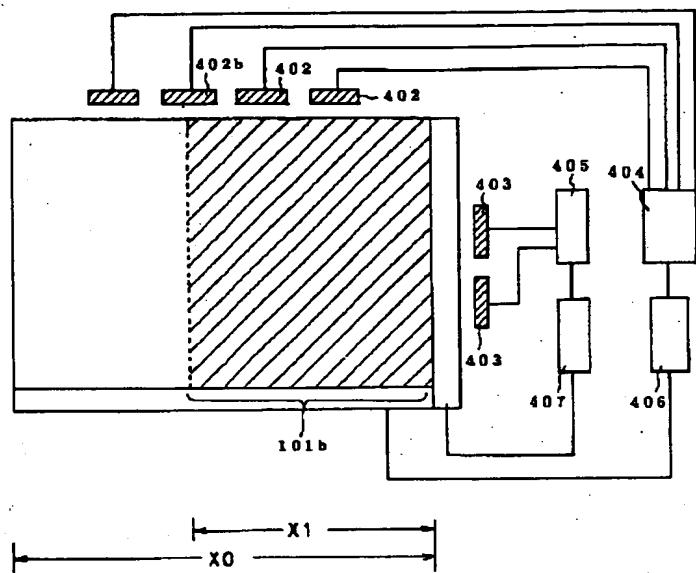
【図9】



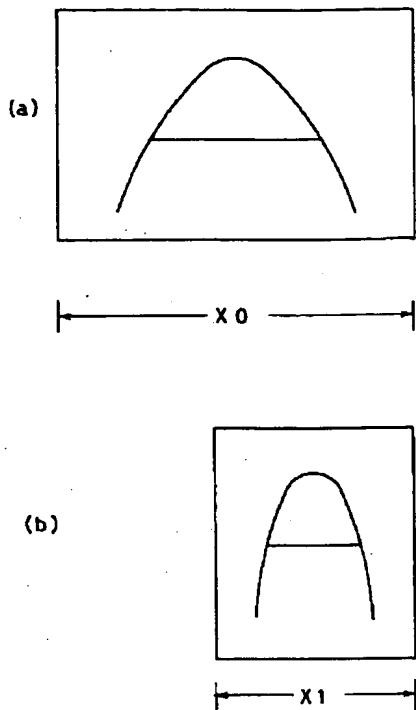
【図10】



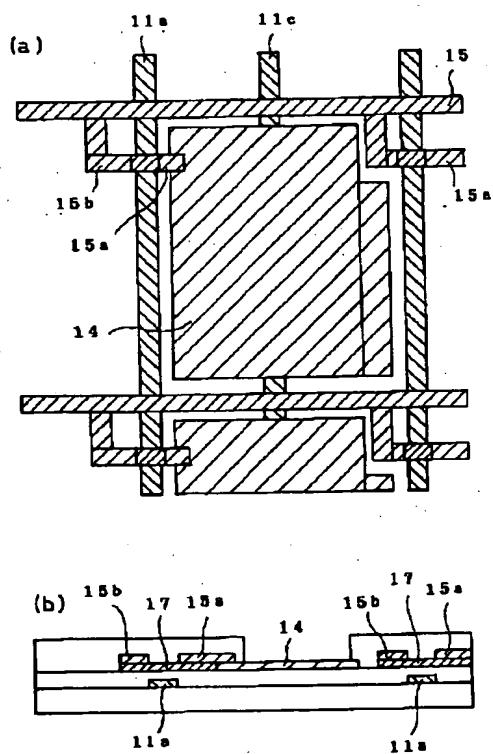
【図12】



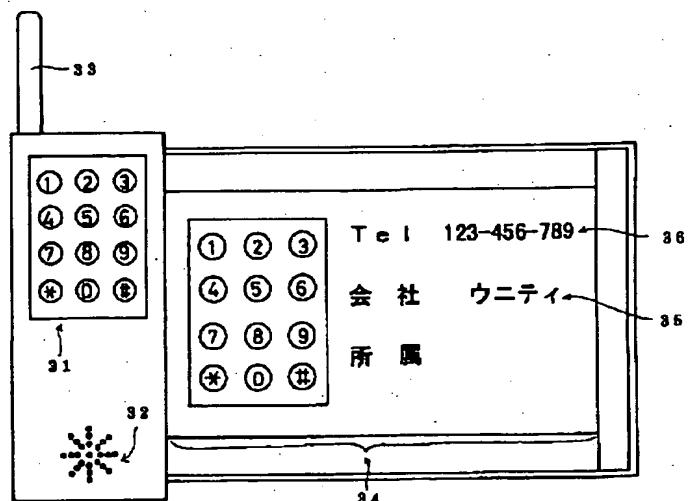
【図13】



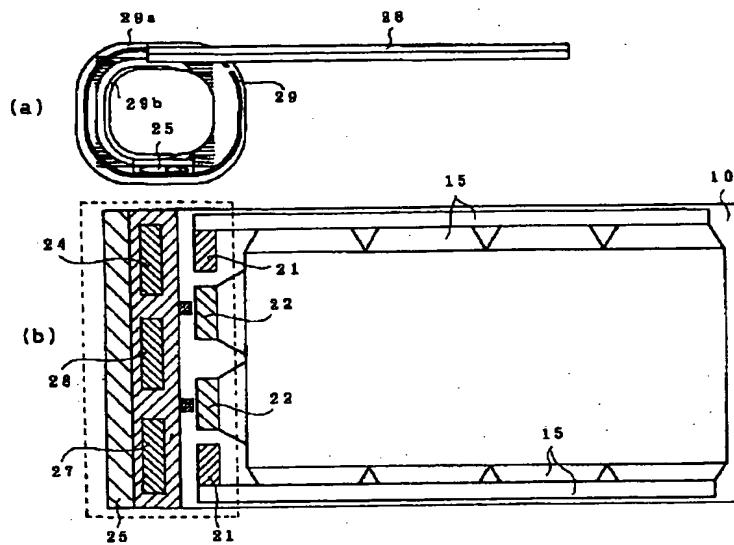
【図14】



【図16】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 原 雄二郎
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 森 三樹
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内